

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 199 47 992 A 1

51 Int. Cl.⁷:
G 01 F 25/00
F 17 D 3/18

21 Aktenzeichen: 199 47 992.5
22 Anmeldetag: 6. 10. 1999
43 Offenlegungstag: 10. 5. 2001

DE 199 47 992 A 1

71 Anmelder:
Schöpf, Alfred, 97490 Poppenhausen, DE
74 Vertreter:
Pöhner, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 97070
Würzburg

72 Erfinder:
gleich Anmelder
56 Entgegenhaltungen:

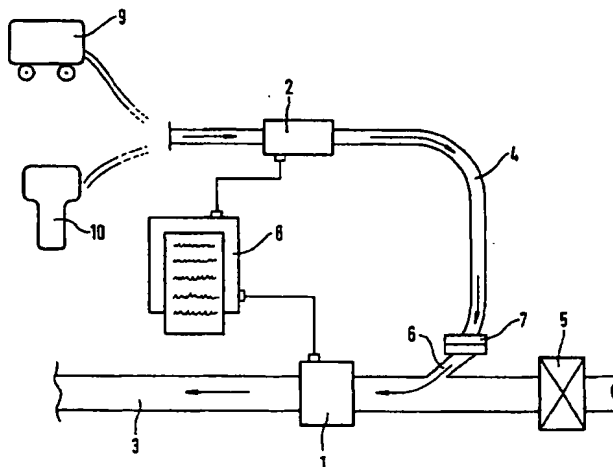
DE	32 39 281 C2
DE	197 17 128 A1
DE	42 42 444 A1
DE	40 15 200 A1
DE	38 20 336 A1
DE	33 47 695 A1
DE	27 36 822 A1
DE	299 09 879 U1
DE	93 20 307 U1
US	54 21 188
US	34 21 360

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren und Messanlage zur Überprüfung eines Durchflussmessers im eingebauten Zustand

57 Verfahren zur Überprüfung eines in einem Rohrleitungssystem eingebauten Durchflussmessers im eingebauten Zustand, insbesondere in Rohrleitungen für Brauch- oder Abwasser, wobei der Zufluß zum zu überprüfenden Durchflussmesser (1) mittels einer Absperrvorrichtung (5) unterbrochen wird, in das Rohrleitungssystem (3) zwischen der Absperrvorrichtung (5) und dem Durchflussmesser (1) mittels einer oder mehrerer Zuleitungsvorrichtungen (6) eine den zu überprüfenden Durchflussmesser (1) durchfließende Flüssigkeitsmenge definiert eingespeist wird, Meßergebnisse des zu überprüfenden Durchflussmessers (1) erfaßt werden und die vom zu überprüfenden Durchflussmesser (1) ermittelte Flüssigkeitsmenge mit der definiert eingespeisten verglichen wird.



DE 199 47 992 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Überprüfung eines in einem Rohrleitungssystem eingebauten Durchflußmessers im eingebauten Zustand, insbesondere in Rohrleitungen für Brauch- oder Abwasser, sowie auf eine Meßanlage zur Durchführung des Verfahrens.

Die Durchfluß- oder Volumenmessung von Flüssigkeiten und Gasen spielt in vielen Teilen der Industrie, aber auch in der Haus-, Klima- und Umwelttechnik eine wichtige Rolle. Unabhängig vom Einsatzgebiet ist eine möglichst exakte Erfassung von Volumen- und Massenströmen entscheidend, um Zu- und Abflüsse zuverlässig erfassen oder überwachen zu können. Es ist dabei unerheblich, ob der Zu- und Ablauf in offenen Gerinnen oder geschlossenen Rohrleitungen stattfindet.

Es sind im Stande der Technik eine Vielzahl von Durchflußmessern bekannt, deren Funktionsprinzip darauf beruht, die Fließgeschwindigkeit des Flüssigkeitsstromes am Meßort zu ermitteln. Neben mechanischen Meßwertaufnehmern haben sich Ultraschall-Systeme etabliert. Mit ihnen wird die Laufzeitdifferenz zweier Ultraschall-Signale gemessen, von denen eines teilweise mit, das andere teilweise entgegen der Strömungsrichtung ausgesandt wird. Die Laufzeitdifferenz aufgrund der Doppler-Verschiebung ist proportional zur Fließgeschwindigkeit, sodaß letztere bei korrekter Eichung ermittelbar ist.

Alternativ werden häufig magnetisch-induktive Durchflußmesser eingesetzt, die auf der Grundlage des Faraday'schen Induktionsgesetzes arbeiten. Dieses besagt, daß in einem Leiter, der sich in einem äußeren Magnetfeld bewegt, eine Spannung induziert wird. Dieses Prinzip kann nur für Flüssigkeiten ab einer bestimmten Mindestleitfähigkeit eingesetzt werden. Die leitfähige Flüssigkeit durchfließt ein Rohr, in dem senkrecht zur Fließrichtung ein Magnetfeld erzeugt wird. Die in der Flüssigkeit induzierte Spannung kann entweder von zwei diametral angeordneten Elektroden oder auch kapazitiv abgegriffen werden. Die ermittelte Meßspannung ist unabhängig vom Signalabgriff der Fließgeschwindigkeit proportional, sodaß letztere bei korrekter Eichung des Durchflußmessers ermittelt werden kann.

Aus den Fließgeschwindigkeiten kann der Durchfluß bei bekanntem Fließquerschnitt bzw. bekannter Rohrgeometrie und Füllstandshöhe errechnet werden. Die Messung der Füllstandshöhe ist ebenfalls mit im Stande der Technik enthaltenen Durchflußmessern möglich.

Die Genauigkeit der Durchflußbestimmung hängt somit entscheidend von zwei Faktoren ab. Zum einen von der korrekten Ermittlung der Fließgeschwindigkeit; dazu muß das Meßgerät korrekt geeicht sein, damit die Proportionalität zwischen Meßsignalgröße und Fließgeschwindigkeit richtig berücksichtigt wird. Zum anderen von der richtigen Vorgabe des Fließquerschnitts, sowohl über die Rohrgeometrie als auch über die Füllstandshöhe.

Die Genauigkeit der Durchflußbestimmung wird sich mit der Zeit verschlechtern, da zum einen die Eichung des Meßgerätes seine Gültigkeit verliert, z. B. die der signalaufnehmenden Meßsensoren; zum anderen, da der Meßquerschnitt Veränderungen unterliegt, wenn sich Ablagerungen im Rohrleitungssystem bilden. Dieses Problem wird in abwasserführenden Rohrleitungen besonders ausgeprägt sein.

Es ist deshalb wichtig, die in Rohrleitungssystemen eingebauten Durchflußmesser von Zeit zu Zeit darauf zu überprüfen, ob die Durchflüsse korrekt bestimmt werden. Im Freistaat Bayern ist die Prüfung von Durchflußmessern in Abwasserleitungssystemen im Jahresrhythmus vorgeschrieben, im übrigen aber dringendst geboten, da sich die Abwassergebühren nach dem Durchfluß errechnen.

Die Durchführung einer solchen Überprüfung ist aber insbesondere dann mühsam und aufwendig, wenn der zu überprüfende Durchflußmesser in einem Rohrleitungssystem eingebaut ist, und es erheblichen Aufwandes bedürfte, ihn zur Prüfung auszubauen. Es ist deshalb notwendig, diese Durchflußmesser im eingebauten Zustand zu testen. Durchflußmesser in offenen Gerinnen sind einer Prüfung besser zugänglich, und mögliche Ablagerungen sind z. B. bereits durch Inaugenscheinnahme feststellbar.

Es ist im Stande der Technik bekannt, die Elektronik der Durchflußmesser, insbesondere der in Rohrleitungssystemen eingebauten, zu überprüfen. Es läßt sich auf diesem Wege zwar ermitteln, ob und daß der Durchflußmesser noch störungsfrei arbeitet, die Richtigkeit und Güte der vom geprüften Durchflußmesser ermittelten Meßergebnisse bleibt aber unkontrolliert und kann auf diesem Wege auch gar nicht geprüft werden.

Es ist außerdem im Stande der Technik bekannt, auf das flüssigkeitsführende Rohr Ultraschallsensoren in der Nähe des zu überprüfenden Durchflußmessers aufzuspannen. Je nach Rohrdurchmesser werden zwei Sensoren entweder nebeneinander (Reflexionsmessung) oder versetzt gegenüber (Durchflutungsmessung) aufgesetzt. Die Fließgeschwindigkeit wird mit dem weiter oben angeführten Laufzeitdifferenz-Verfahren gemessen und mit dem Ergebnis verglichen, das der zu prüfende Durchflußmesser ergeben hat.

Nachteilig ist bei diesem Verfahren, daß der Fließquerschnitt bzw. die Rohrgeometrie vorgegeben bzw. bekannt sein muß, da methodenbedingt nur Fließgeschwindigkeiten erfaßbar sind. Trotz der Überprüfung der korrekten Ermittlung der Fließgeschwindigkeit ist es also nicht möglich, die Richtigkeit des ermittelten Durchsatzes zu verifizieren, da eine fehlerbehaftete Vorgabe des Fließquerschnitts unbeobachtet bleibt, hervorgerufen z. B. durch unberücksichtigte Ablagerungen, die den Rohrquerschnitt verengen.

Es bleibt in der Summe festzustellen, daß die von den in Rohrleitungssystemen eingebauten Durchflußmessern ermittelten Meßwerte mit den im Stande der Technik enthaltenen Verfahren nicht überprüfbar sind.

Es ist darum das Ziel der Erfindung, ein Verfahren und eine Meßanlage zur Durchführung des Verfahrens bereitzustellen, mit der die Überprüfung eines in einem Rohrleitungssystem eingebauten Durchflußmessers im eingebauten Zustand ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren dadurch gelöst, daß der Zufluß zum zu überprüfenden Durchflußmesser mittels einer Absperrvorrichtung unterbrochen wird, in das Rohrleitungssystem zwischen der Absperrvorrichtung und dem Durchflußmesser mittels einer oder mehrerer Zuleitungsvorrichtungen eine den zu überprüfenden Durchflußmesser durchfließende Flüssigkeitsmenge definiert eingespeist wird, Meßergebnisse des zu überprüfenden Durchflußmessers erfaßt werden, und die vom zu überprüfenden Durchflußmesser ermittelte Flüssigkeitsmenge mit der definiert eingespeisten verglichen wird.

Der Erfindung liegt der Kerngedanke zugrunde, daß der Durchflußmesser nur durch Vorgabe eines bekannten, bzw. gemessenen Soll-Wertes überprüft werden kann, der mit dem vom zu überprüfenden Durchflußmesser ermittelten Ist-Wert verglichen wird. Mögliche Abweichungen zwischen Soll- und Ist-Wert können zurückzuführen sein auf eine fehlerhafte Eichung oder einen fehlerhaften Fließquerschnitt. Die Ursache der Abweichung ist aber unbeachtlich, da zunächst die Feststellung einer Abweichung das Ziel der Erfindung darstellt.

Zur Schaffung eines Soll-Wertes ist zunächst dafür Sorge zu tragen, daß unkontrollierbare Zuflüsse unterbleiben. Darum wird zunächst der Zufluß zum zu überprüfenden

Durchflußmesser unterbunden, indem eine Absperrvorrichtung im Rohrleitungssystem in den verschließenden Zustand gebracht wird. Derartige Absperrvorrichtungen sind in der Regel in jedem Rohrleitungssystem enthalten, da z. B. bei Rohrbrüchen oder Arbeiten am Leitungssystem der Durchfluß angehalten werden muß. Es ist günstig, wenn das Absperrn in geringer Entfernung zum Durchflußmesser erfolgt, da in diesem Fall die Zeit zwischen dem Schließen der Absperrvorrichtung und dem Versiegen des Durchflusses am Meßort kurz ist. Wenn der Zufluß versiegt ist, feststellbar z. B. durch den zu überprüfenden Durchflußmesser, kann mit dem Einspeisen des Soll-Wertes in das Rohrleitungssystem begonnen werden. Dies muß natürlich zwischen Absperrvorrichtung und Durchflußmesser geschehen und bedarf einer oder mehrerer Zuleitungsvorrichtungen, die zugänglich sein müssen. Der Begriff der Zuleitungsvorrichtung soll alles das umfassen, durch das in das Rohrleitungssystem Flüssigkeiten einspeisbar sind, wie z. B. T-Stücke, seien sie nachträglich angebracht oder am Rohrleitungssystem bereits vorgesehen, oder offene Stellen des Rohrleitungssystems, wie z. B. Gullis im Falle der Kanalisation. Soweit derartige Zuleitungsvorrichtungen zwischen Absperrvorrichtung und Durchflußmesser noch nicht vorhanden sind, müssen bauliche Maßnahmen zur Schaffung der Zuleitungsmöglichkeit getroffen werden, die insbesondere eine leichte Zugänglichkeit von außen ermöglichen sollten. Bei der Planung und Umsetzung zukünftiger Rohrleitungssysteme ließen sich entsprechende Zuleitungsvorrichtungen bereits vorsehen.

Über die Zuleitungsvorrichtung wird eine den Durchflußmesser durchfließende Flüssigkeitsmenge definiert eingespeist, wobei unter definiert zu verstehen ist, daß die Flüssigkeitsmenge bekannt bzw. abgemessen ist, bevor sie in das Rohrleitungssystem eingebracht wird. Wie diese definierte Soll + Wertvorgabe aussehen kann, bzw. welche charakteristische Größe den Soll-Wert bildet, ist Gegenstand von Unteransprüchen, und in der allgemeinsten Form des Verfahrens unerheblich. Das erfindungsgemäße Verfahren umfaßt weiterhin, daß die Meßergebnisse des zu überprüfenden Durchflußmessers erfaßt werden und diese als Ist-Wert zu bezeichnenden Meßwerte mit der als Soll-Wert zu bezeichnenden, definiert eingespeisten Flüssigkeitsmenge verglichen wird. Der Zeitpunkt bzw. Zeitrahmen der Meßwerterfassung ist in Abhängigkeit von der Art der Soll-Wertvorgabe derart zu wählen, daß die Meßwerte mit dem Soll-Wert vergleichbar sind. Darauf wird später noch eingegangen werden.

Mit diesem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Vorgabe eines Soll-Wertes auf einen in einem Rohrleitungssystem eingebauten Durchflußmesser ermöglicht, sodaß durch Vergleich mit dem von ihm ermittelten Ist-Wert eine Aussage zur Genauigkeit der Durchflußmessung möglich ist. Das Verfahren kann natürlich auch auf Durchflußmesser in offenen Gerinnen angewendet werden. Die Art des Leitungssystems ist für den Erfindungsgegenstand nicht maßgeblich, ebenso wenig die Art der Flüssigkeit im Leitungssystem, sowie auch das genaue Aussehen und das Funktionsprinzip des zu überprüfenden Durchflußmessers.

Es wird vorgeschlagen, daß in das Rohrleitungssystem eine Flüssigkeitsmenge mit definiertem Volumen eingespeist wird, und dieses Soll-Volumen mit dem vom Durchflußmesser ermittelten Ist-Volumen verglichen wird. Je größer der Rohrleitungsquerschnitt des untersuchten Leitungssystems ist, desto größer sollte auch die Volumenvorgabe sein, um auf aussagekräftige Meßgrößen zu kommen. Die Meßwerterfassung muß bei dieser Art der Soll-Wertvorgabe beginnen, bevor die Zuleitung der Soll-Menge beginnt und enden, nachdem der Durchfluß durch den Durchflußmesser

versiegt ist. Der Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, daß die Volumenvorgabe leicht möglich ist, indem z. B. die Flüssigkeit aus einem Behältnis mit bekanntem Volumen entnommen wird. Andernfalls ist die Volumenmessung vor der Zuleitung der Flüssigkeitsmenge mit hinreichender Genauigkeit möglich. Ein solches Behältnis könnte z. B. ein Tankwagen sein.

Alternativ wird vorgeschlagen, das Rohrleitungssystem mit einer Flüssigkeitsmenge mit einem definierten Durchsatz zu beaufschlagen, sodaß dieser Soll-Durchsatz mit dem gemessenen Ist-Durchsatz am Durchflußmesser verglichen werden kann. Es ist insbesondere vorteilhaft, einen stationären Durchsatz vorzugeben, der mit einem stationären Ist-Wert zu vergleichen ist. Der Zeitpunkt der Meßwerterfassung richtet sich in diesem Falle nach dem Zeitpunkt des Erreichens des stationären Zustandes am Durchflußmesser, da erst mit dem Erreichen des Gleichgewichtes gewährleistet ist, daß eingespeister und durchfließender Durchsatz identisch sind. Die Vorgabe eines stationären Soll-Durchsatzes kann z. B. dadurch ermöglicht werden, daß die Zuleitungsvorrichtung oder das Zuleitungselement ein regelbares Drosselventil beinhaltet.

Die Erfassung bzw. Bestimmung des Soll-Wertes könnte z. B. von einem in dem Zuleitungselement angebrachten, geeichten Durchflußmesser erfolgen, wie es in weiterer, vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen wird. Die Meßwerte dieses geeichten Durchflußmessers ließen sich nach ihrer Erfassung direkt mit denen des zu überprüfenden Durchflußmessers vergleichen.

Es ist insbesondere bevorzugt, einen magnetisch-induktiven oder einen Ultraschall-Durchflußmesser zu verwenden, um deren Vorteile z. B. gegenüber mechanischen Meßgeräten auszunutzen.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß an der Zuleitungsvorrichtung ein Rückschlagventil angebracht wird, um das Zurückfließen der Flüssigkeit zu verhindern, und damit eine genau definierte Flüssigkeitsmenge, die durch den Durchflußmesser strömt, zu erhalten.

Es ist weiterhin bevorzugt, daß mehrere verschiedene Durchsätze nacheinander vorgegeben werden, insbesondere stationäre, die mit den gemessenen Durchsätzen, respektive stationären Durchsätzen zu vergleichen sind. Den Vorteil dieses Verfahrens sieht man leicht ein, wenn man berücksichtigt, daß Ablagerungen im Rohrquerschnitt inhomogen verteilt sind, daß sie insbesondere am Rohrboden stärker ausgeprägt sein werden, als im übrigen Rohrbereich. Bei niedrigen Durchsätzen ist im wesentlichen der Bodenbereich mit Flüssigkeit ausgefüllt, sodaß sich die Ablagerungen überproportional bemerkbar machen gegenüber Messungen mit großen Durchsätzen, bei denen der Rohrleitungsquerschnitt stärker ausgefüllt ist. Indem mit verschiedenen Durchsätzen gemessen wird, kann diesem Umstand Rechnung getragen werden. Es ist bevorzugt, eine Messung bei komplett gefülltem Rohrleitungsquerschnitt durchzuführen. Insbesondere magnetisch-induzierte Durchflußmesser arbeiten in der Regel nur bei gefüllten Rohrleitungen am Meßort einwandfrei, sodaß z. B. von Herstellerseite darauf hingewiesen wird, daß die Durchflußmesser dementsprechend einzubauen sind. Zur Überprüfung dieser Durchflußmesser muß deshalb der Rohrleitungsquerschnitt vollständig mit Flüssigkeit beaufschlagbar sein.

Es ist für das erfindungsgemäße Verfahren prinzipiell unerheblich, aus welcher Quelle die Flüssigkeitsmenge in das Rohrleitungssystem eingespeist wird. Es bieten sich aber in vorteilhafter Weise zwei Quellen an, die gemeinsam oder alternativ genutzt werden können. Es wird zum einen vorgeschlagen, die Flüssigkeit einem Tankwagen zu entnehmen,

da dieser mit Vorteil an nahezu jeden Ort verbracht werden kann; zum anderen bietet sich die Flüssigkeitsentnahme aus einem Hydranten an, soweit ein solcher in erreichbarer Nähe ist, sodaß man nahezu keinen mengenmäßigen Limitierungen unterworfen ist.

Die Erfassung der Meßwerte kann auf eine beliebige Art erfolgen. Es wird aber vorgeschlagen, eine Auswertelektronik vorzusehen, mit der die Meßwerte protokolliert werden, z. B. indem sie auf einen Datenträger geschrieben oder ausgedruckt werden, sodaß zum einen der Nachweis erbracht werden kann, daß die Überprüfung stattgefunden hat, und zum anderen die Analyse anhand der protokollierten und dokumentierten Meßergebnisse erfolgen kann, insbesondere eine Neueinstellung des überprüften Durchflußmessers auf der Basis etwaig festgestellter Abweichungen des Ist-Wertes vom vorgegebenen Sollwert.

Weiterhin ist Gegenstand der Erfindung eine Meßanlage, mit der sich das erfindungsgemäße Verfahren durchführen läßt, und daß sich dadurch auszeichnet, daß ein Zuleitungselement an ein Flüssigkeitsreservoir anschließbar ist, das Zuleitungselement an eine Zuleitungsvorrichtung des Rohrleitungssystems anschließbar ist, über das Zuleitungselement und die Zuleitungsvorrichtung das Rohrleitungssystem mit einer Flüssigkeit definiert beaufschlagbar ist, ein Ausleseelement zumindest mit dem im Rohrleitungssystem eingebauten Durchflußmesser verbindbar ist, mit dem Ausleseelement die Meßwerte zumindest des im Rohrleitungssystem eingebauten Durchflußmessers erfaßbar sind, mit dem Ausleseelement der Meßwerte zumindest des im Rohrleitungssystem eingebauten Durchflußmessers darstellbar sind.

Das Zuleitungselement kann z. B. aus einem Rohr, einem Schlauch odgl. mit Anschlußmöglichkeiten an ein Flüssigkeitsreservoir, z. B. einem Tankwagen oder einem Hydranten, bestehen. Wesentlich ist dabei, daß mittels dieses Zuleitungselementes das Rohrleitungssystem mit Flüssigkeit beaufschlagt werden kann, und daß dieses definiert geschieht, wobei der Begriff der definierten Flüssigkeitsmenge wie weiter oben erläutert aufzufassen ist. Die definierte Vorgabe kann also insbesondere durch ein vorgegebenes Volumen oder einen einstellbaren Durchsatz geschehen. Weiterhin weist die Anlage ein Ausleseelement auf, das zumindest mit dem zu überprüfenden Durchflußmesser derart zu verbinden ist, daß die Meßwerte erfaßt und dargestellt werden können. Je nach Beschaffenheit des Durchflußmessers kann der auszu-lesende Meßwert als Meßspannung oder Meßstrom vorliegen, im übrigen werden die Ausgänge des Durchflußmessers die genaue Auslesetechnik bestimmen, die Ausführung des Auslesens ist dem Fachmann aber möglich bzw. im Stande der Technik enthalten. Die Darstellung der Meßwerte kann z. B. über Strom- bzw. Spannungsanzeiger erfolgen.

Mit Vorteil wird vorgeschlagen, daß in dem Zuleitungselement ein geeichter Durchflußmesser angebracht ist, mit dem sich z. B. das Volumen bzw. der Durchsatz der beaufschlagten Flüssigkeitsmenge feststellen läßt.

Es ist weiterhin vorteilhaft, daß auch dieser geeichte Durchflußmesser mit dem Ausleseelement derartig verbunden werden kann, daß die Meßwerte vom Ausleseelement erfaßt- und darstellbar sind.

Es ist bevorzugt, das Ausleseelement derart auszugestalten, daß die erfassten Meßwerte ausgegeben werden können, z. B. über beliebige Datenträger, insbesondere daß sie ausdrückbar sind. Die Ausführung dieser technischen Lehre ist im Stande der Technik enthalten und dem Fachmann somit möglich.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung lassen sich dem nachfolgenden Beschreibungsteil ent-

nehmen, in dem anhand von Zeichnungen die Erfindung näher dargestellt ist. Sie zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Rohrleitungssystems

Fig. 2 ein Rohr mit unterschiedlichen Füllständen.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um ein Rohrleitungssystem (3), in das ein Durchflußmesser (1) fest eingebaut ist, beispielsweise in eine öffentliche Kläranlage. Die Pfeile geben die Strömungsrichtung des Wassers an. Zur Überprüfung der Eichung des Durchflußmessers (1) wird an eine Zuleitungsvorrichtung (6), z. B. einem Rohrstutzen, ein Zuleitungsrohr (4) angeflanscht, durch das eine definierte Wassermenge hinsichtlich dem Durchsatz oder der absoluten Menge, eingespeist wird. Um eine Verfälschung der Messung durch das Zurückströmen des Wassers zu verhindern ist ein Rückschlagventil (7) vorhanden. Das Wasser kann unter anderem einem Tankwagen (9) oder einem Hydranten (10) entnommen werden. Vor der Einspeisung muß der übliche Durchfluß unterbrochen werden, dies erfolgt mit Hilfe eines bekannten Absperrventils (5), der nahe am Durchflußmesser (1) angeordnet ist. Die Meßwerte des Durchflußmessers (1) können mit einer dem Fachmann bekannten Auswertelektronik (8) erfaßt, mit den Meßwerten eines amtlich geeichten Durchflußmessers (2), der im Zuleitungsrohr (4) angeordnet ist, verglichen und beispielsweise ausgedruckt werden.

In Fig. 2 ist die Auswirkung von Ablagerungen, Verunreinigungen und den verschiedenen Füllständen im Rohrleitungssystem (3) beispielhaft dargestellt. In Figur a) ist ein sauberes Rohr (3) mit einer Flüssigkeit (12) dargestellt. In Figur b) ist eine Verunreinigung (11) vorhanden, die bei derselben Flüssigkeitsmenge bzw. dem gleichen Durchsatz zu einer anderen Füllstandshöhe im Rohr (3) führt, was zu einer Verfälschung der Meßwerte eines Durchflußmessers führen kann. In Figur c) ist ein vollständig mit Flüssigkeit (12) gefülltes Rohr (3) dargestellt, dessen Querschnitt aber durch Ablagerungen (11) reduziert ist. Dadurch wird der Durchfluß verringert. Dies kann beispielsweise durch das Beaufschlagen des Rohrs mit einem konstanten Durchfluß und dem Vergleich des verminderten Ist-Wertes mit einem höheren Soll-Wert festgestellt werden und die entsprechenden Maßnahmen daraufhin eingeleitet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überprüfung eines in einem Rohrleitungssystem eingebauten Durchflußmessers im eingebauten Zustand, insbesondere in Rohrleitungen für Brauch- oder Abwasser, dadurch gekennzeichnet, daß

- der Zufluß zum zu überprüfenden Durchflußmesser (1) mittels einer Absperrvorrichtung (5) unterbrochen wird,
- in das Rohrleitungssystem (3) zwischen der Absperrvorrichtung (5) und dem Durchflußmesser (1) mittels einer oder mehrerer Zuleitungsvorrichtungen (6) eine den zu überprüfenden Durchflußmesser (1) durchfließende Flüssigkeitsmenge definiert eingespeist wird,
- Meßergebnisse des zu überprüfenden Durchflußmessers (1) erfaßt werden, und
- die vom zu überprüfenden Durchflußmesser (1) ermittelte Flüssigkeitsmenge mit der definiert eingespeisten verglichen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- eine Flüssigkeitsmenge mit einem definierten

- Volumen eingespeist wird, und
 – das vom zu überprüfenden Durchflußmesser (1) ermittelte Flüssigkeitsvolumen mit dem definiert eingespeisten Flüssigkeitsvolumen verglichen wird. 5
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
 – eine Flüssigkeitsmenge mit einem definierten Durchsatz eingespeist wird, insbesondere mit einem stationären Durchsatz, und 10
 – der vom zu überprüfenden Durchflußmesser (1) ermittelte Flüssigkeitsdurchsatz, insbesondere stationäre Durchsatz, mit dem definiert eingespeisten Flüssigkeitsdurchsatz verglichen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß 15
 – Flüssigkeitsmengen mit mehreren verschiedenen Durchsätzen eingespeist werden, insbesondere mit stationären Durchsätzen, und
 – die vom zu überprüfenden Durchflußmesser (1) ermittelten Flüssigkeitsdurchsätze, insbesondere stationären Durchsätze, mit den definiert eingespeisten Flüssigkeitsdurchsätzen verglichen werden. 20
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeitsmenge aus einem oder mehreren Tankwagen (9) in das Rohrleitungssystem (3) eingespeist wird. 25
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeitsmenge aus einem oder mehreren Hydranten (10) in das Rohrleitungssystem eingespeist wird. 30
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß 35
 – die in das Rohrleitungssystem (3) eingespeiste Flüssigkeitsmenge vor dem Einspeisen von einem geeichten Durchflußmesser (2) gemessen wird,
 – die Meßwerte des geeichten Durchflußmessers (2) erfaßt werden, und
 – die vom geeichten Durchflußmesser (2) ermittelten Meßwerte mit den vom im Rohrleitungssystem eingebauten Durchflußmesser (1) ermittelten Meßwerten verglichen werden. 40
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß als geeichter Durchflußmesser (2) ein magnetisch-induktiver oder ein Ultraschall-Durchflußmesser verwendet wird. 45
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit einem Rückschlagventil (7) versehene Zuleitungsvorrichtung (6) verwendet wird. 50
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßwerte von einer Auswerteelektronik (8) protokolliert werden.
11. Meßanlage zur Überprüfung eines in einem Rohrleitungssystem eingebauten Durchflußmessers im eingebauten Zustand, insbesondere in Rohrleitungen für Brauch- oder Abwasser, dadurch gekennzeichnet, daß 55
 – ein Zuleitungsrohr (4) an ein Flüssigkeitsreservoir anschließbar ist,
 – das Zuleitungsrohr (4) an eine Zuleitungsvorrichtung (6) des Rohrleitungssystems (3) anschließbar ist, 60
 – über das Zuleitungsrohr (4) und die Zuleitungsvorrichtung (6) das Rohrleitungssystem (3) mit einer Flüssigkeit definiert beaufschlagbar ist, 65
 – ein Ausleseelement (8) zumindest mit dem im Rohrleitungssystem eingebauten Durchflußmesser (1) verbindbar ist,
 – mit dem Ausleseelement (8) die Meßwerte zumindest des im Rohrleitungssystem (3) eingebauten Durchflußmessers (1) erfaßbar sind,
 – mit dem Ausleseelement (8) die Meßwerte zumindest des im Rohrleitungssystem (3) eingebauten Durchflußmessers (1) darstellbar sind.
12. Meßanlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Zuleitungsrohr (4) ein geeichter Durchflußmesser (2) angebracht ist.
13. Meßanlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß
 – das Ausleseelement (8) mit dem im Zuleitungsrohr (4) eingebauten Durchflußmesser (2) verbindbar ist,
 – die Meßwerte dieses Durchflußmessers (2) mit dem Ausleseelement (8) erfaßbar sind,
 – die Meßwerte dieses Durchflußmessers (2) mit dem Ausleseelement (8) darstellbar sind.
14. Meßanlage nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Ausleseelement (8) die Meßwerte ausgebbbar sind, insbesondere ausdruckbar sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

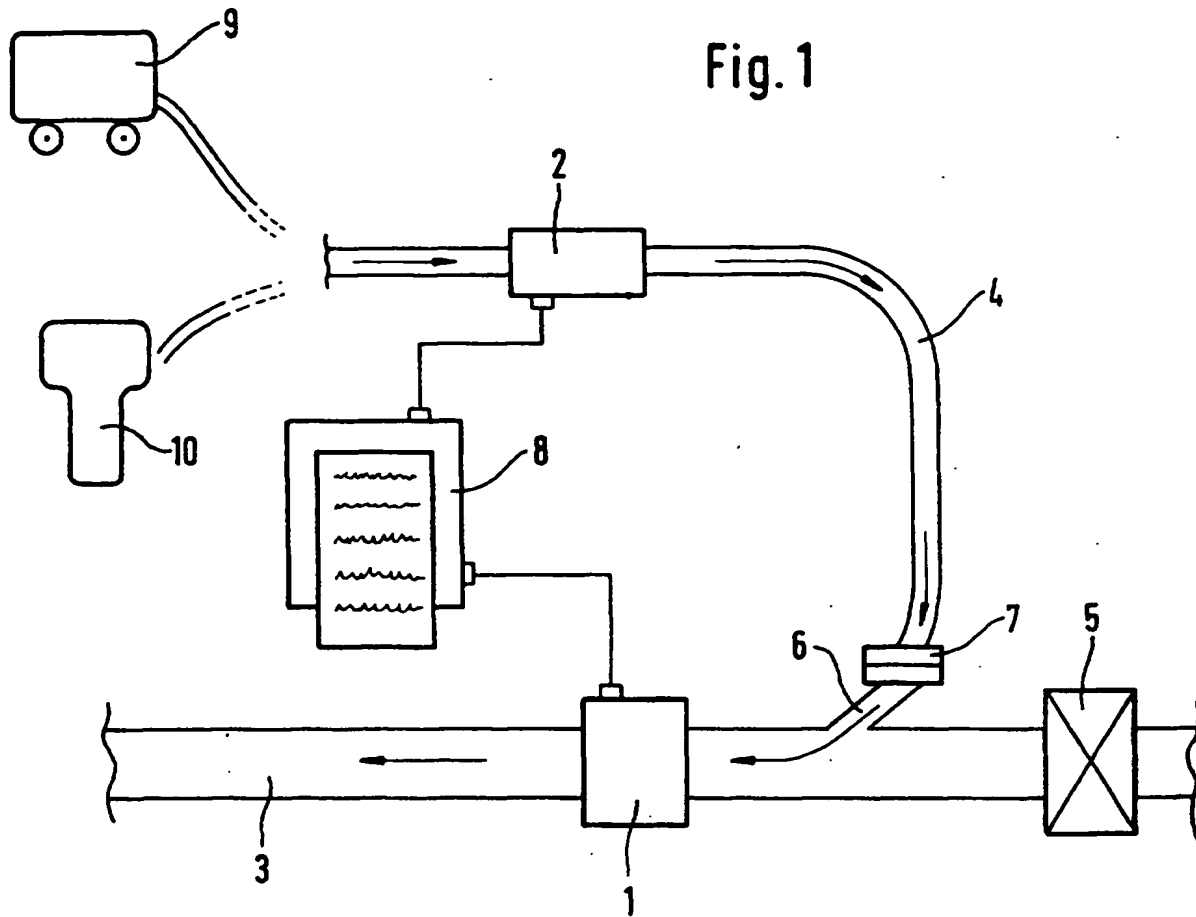


Fig. 2

